

Gerd Thienes / Kathrin Randl

Schnelligkeits- training



Gerd Thienes / Kathrin Randl

Schnelligkeits- training

Limpert Verlag Wiebelsheim

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	6
1 Trainingswissenschaftliche Grundlagen: Was ist motorische Schnelligkeit?	7
Elementare Schnelligkeit	8
Reaktionsschnelligkeit	8
Bewegungsschnelligkeit	10
Bewegungsfrequenz	11
Komplexe Schnelligkeit	12
Handlungs- und Entscheidungsschnelligkeit	12
Fortbewegungsschnelligkeit mit Richtungswechsel	13
Schnellkraft	14
Schnelligkeitsausdauer	14
2 Schnelligkeitstraining	16
Trainingsmethodische Zugänge	16
Training der Koordinationsschnelligkeit	18
Training energetischer Voraussetzungen der Schnelligkeit	20
Planung und methodische Stufung des Schnelligkeitstrainings	21
Schnelligkeitstraining im mittleren und späten Erwachsenenalter	24
Motorische Testverfahren zur Diagnose der Schnelligkeit	25
3 Praxisteil	35
Handlungsempfehlungen und methodische Steuerungsmöglichkeiten	35
Training der Koordinationsschnelligkeit	36
Reaktionsschnelligkeit	37
Bewegungsschnelligkeit	48
Bewegungsfrequenz und Sprintschnelligkeit mit Richtungswechsel	63
Handlungs- und Entscheidungsschnelligkeit	70
Basisprogramm Rumpfstabilität	87
Training der Schnellkraft	97
Training der Schnelligkeitsausdauer	113
Schnelligkeit spielerisch	122
Literaturverzeichnis	143
Übungsregister	146
Die Autoren	150

Einleitung

Höher, weiter und vor allem schneller – diese Maxime macht den Reiz in vielen Disziplinen im olympischen Sportartenkanon aus. Die Sportler¹ sind ständig auf der Jagd nach immer neuen Bestzeiten. Die Dynamik – in den Sportspielen, wenn ein Spieler uneinholbar im Gegenstoß davonzieht, bei schnellen Ballwechseln in Rückschlagspielen, Angriffsaktionen in Kampfsportarten oder auch bei turnerischen Elementen – macht die Attraktivität in vielen Sportarten und Bewegungsfeldern aus. Oft werden die Begriffe Schnelligkeit und Geschwindigkeit im Sport synonym verwendet. Geschwindigkeit stellt die messbare Größe der Schnelligkeit dar und wird physikalisch mit dem Verhältnis Weg pro Zeit ausgedrückt. Im Sport kann die Geschwindigkeit der Fortbewegung eines Sportlers, eines Sportgerätes oder auch einzelner Körperpartien gemessen werden. In fast jeder Sportart entscheidet die Schnelligkeit mit über Sieg oder Niederlage, über Erfolg oder Misserfolg. Dies zeigt die besondere Bedeutung, die der Schnelligkeit beigemessen wird sowohl in Individual- als auch in Mannschaftssportarten sowie als Faktor zur weiteren Leistungssteigerung. Bei Betrachtung sportlicher Leistungen schließt sich häufig die Frage an, in welchem Maße solche Fähigkeiten eher Folge außergewöhnlicher Begabung oder das Ergebnis intensiven Trainings sind. Eine alte Trainerweisheit besagt dabei, dass Marathonläufer „gemacht“ und Sprinter „geboren“ werden. Doch stimmt das wirklich? Studien zeigen, dass ein untrainierter Erwachsener über 10 km eine Leistungssteigerung von ca. 90 % erzielen kann. Über die 100-m-Strecke ist durch Training aber immerhin auch eine Verbesserung von ca. 15–20 % möglich. Oft wird Schnelligkeit auf einen schnellen Antritt oder den Sprint reduziert. Dies hat eine Dominanz von Sprint- und Sprungübungen im Training zur Folge. Schnelligkeit äußert sich im Sport aber auch beim Einschätzen komplexer Situationen, so dass kognitive Aspekte der Antizipation und Wahrnehmung große Bedeutung erfahren. Schnelligkeit ist in hohem Maße von motorischen Steuerungs- und Regelungsprozessen abhängig.

Das vorliegende Buch zeigt Möglichkeiten zur trainingsmethodischen Entwicklung der individuellen Schnelligkeit auf und betont dabei die Wichtigkeit eines planmäßigen und systematischen Trainings. Die Vielfalt von schnellem Bewegen, Antizipieren, Wahrnehmen, Entscheiden und Handeln sollte sich auch in der Breite methodischer Zugänge und inhaltlicher Ausgestaltung widerspiegeln. Das Buch macht deutlich, dass Schnelligkeitstraining unter Rückgriff auf diese zahlreichen Bezüge mehr sein kann als nur Sprinten. Hierzu werden neben trainingswissenschaftlichen Erkenntnissen methodische Verfahren beschrieben, bevor anschließend der Praxisteil zahlreiche Übungen mit Variationen bereithält.

¹ Der Lesbarkeit/Einfachheit halber wird in dieser Arbeit nur die männliche Form verwendet, die weibliche Form ist selbstverständlich immer miteingeschlossen.

1 Trainingswissenschaftliche Grundlagen: Was ist motorische Schnelligkeit?

In vielen Sportarten entscheidet die Schnelligkeit mit über das Endresultat der sportlichen Leistung. Schnelligkeit beschreibt die Fähigkeit, „den Zeitbedarf für Bewegungen zu minimieren“ (Joch & Ückert, 1999, S. 87). Neben Ausdauer, Kraft und Beweglichkeit zählt auch die Schnelligkeit zu den konditionellen Fähigkeiten. So eindeutig ist diese Zuordnung aber nicht. Grosser (1997, S. 20) weist darauf hin, dass Schnelligkeit „wissenschaftlich nach wie vor [...] nicht voll überzeugend geklärt“ ist. Zum einen wird die Schnelligkeit als Voraussetzung betrachtet, zum anderen wird sie als komplexe Leistung verstanden. Denn es gibt nicht „die“ Schnelligkeit, die für alle Sportarten und Disziplinen übergreifend gültig ist. Vielmehr zeichnet sich Schnelligkeit in der Sportpraxis durch vielfältige Erscheinungsformen sowie spezifische Ausprägungen aus (Thienes, 1998a). Schnelligkeit ist eine ausgesprochen komplexe Fähigkeit und lässt sich nicht eindeutig dem konditionellen oder koordinativen Leistungsbereich zuordnen (Steinhöfer, 2015). Traditionell zählt die Schnelligkeit zu den konditionellen Fähigkeiten, denn Schnelligkeit steht in engem Zusammenhang mit der Kraft (Schnellkraft) oder der Ausdauer (Schnelligkeitsausdauer). Sie beruht aber auch auf Steuerungsprozessen des zentralen Nervensystems. Es gibt kein Organsystem für die Schnelligkeit, dies bedeutet, dass im Gegensatz zur Ausdauer (Herz-Kreislauf-System) oder der Kraft (Neuromuskuläres System) die Schnelligkeit weniger eindeutig biologischen Anpassungen zugeordnet werden kann (Joch & Ückert, 1999; Thienes, 1998a). Daher wird in der Trainingswissenschaft versucht, die Schnelligkeit eindeutig von den anderen motorischen Fähigkeiten, insbesondere der Kraft und der Ausdauer, abzugrenzen. Es wird von Schnelligkeitsleistungen gesprochen, wenn weniger als 30 % der individuellen Maximalkraft zur Bewältigung der sportlichen Aufgabe erforderlich sind (Steinhöfer, 2015). Zur Abgrenzung der Schnelligkeit von der Ausdauer wird die Ermüdung herangezogen. Die Zeitspanne der Kurzzeitausdauer (35 Sekunden–2 Minuten) bis hin zur Mittelzeitausdauer (2–10 Minuten) stellt den Übergangsbereich von der Schnelligkeit zur Ausdauer dar (Schnelligkeitsausdauer). Im Unterschied zur Ausdauer sind Schnelligkeitsleistungen durch den Ausschluss von Ermüdungsprozessen bzw. ermüdungsbedingten Leistungsreduktionen gekennzeichnet. Maximale Schnelligkeitsleistungen können nur über kurze Zeiträume in ermüdungsfreiem Zustand erzielt werden. Diese Schnelligkeitsleistungen decken sich oft mit der Zeitspanne der anaerob-alaktaziden Energiebereitstellung (ca. 10 Sekunden). Komplexere Schnelligkeitsleistungen umfassen durchaus auch Zeitbereiche von bis zu 35 Sekunden (Thienes, 1998a).

Hohe Schnelligkeitsleistungen werden durch konditionelle Anteile bedingt, ebenso entscheidend ist die inter- und intramuskuläre Koordination, die durch das optimale Zusammenspiel zwischen dem Zentralnervensystem und der Muskulatur und dem gezielten Ansteuern der motorischen Einheiten des Muskels rasche Bewegungen realisiert.

Bei der Einordnung der Schnelligkeit als motorische Fähigkeit werden somit entweder Funktionseigenschaften des zentralnervösen Systems, neuromuskuläre Aspekte oder Fragen der Energiebereitstellung bei Schnelligkeitsanforderungen stärker ins Zentrum gerückt. Dies deutet auf das komplexe Bedingungsgefüge motorischer Schnelligkeitsleistungen mit einer Vielzahl unterschiedlicher Einflussgrößen hin. Je nachdem, unter welchem Aspekt die motorische Schnelligkeit betrachtet wird, erfolgt dann eine akzentuierte Einordnung als weitgehend koordinativ bedingte Leistungsvoraussetzung (z. B. Weigelt, 1997; Thienes,

1998a), spezifische Komponente der Schnellkraft bei kurzzeitigen azyklischen Bewegungsaktionen (z. B. Bührle, 1993) oder die Einordnung in ein energetisch determiniertes Modell komplexer Schnelligkeitsausdauer (z. B. Hollmann & Strüder, 2009).

In der Trainingswissenschaft wird zwischen der elementaren Schnelligkeit auf der einen und komplexen sportartspezifischen Schnelligkeitsleistungen auf der anderen Seite unterschieden (vgl. Thienes, 2002; Schnabel, Harre & Krug, 2011; Steinhöfer, 2015). Die elementare Schnelligkeit repräsentiert die inneren Voraussetzungen, während die komplexen Schnelligkeitsformen fließende Übergänge zur Kraft und Ausdauer aufweisen (Joch & Ückert, 1999). Diese Einteilung der Schnelligkeit wird im Folgenden erläutert.

Elementare Schnelligkeit

Sportliche Handlungen können in azyklische und zyklische Erscheinungsformen unterteilt werden. Diese Systematik bildet die Grundlage für die drei Teilbereiche der elementaren Schnelligkeit: Reaktion, Bewegungsschnelligkeit und Frequenz. Diese Teilbereiche werden auch als Dimensionen bezeichnet und beschreiben motorische Aktionen mit vorhergehender Reaktion sowie Schnelligkeit bei azyklischen und zyklischen Bewegungen:

- Reaktionsschnelligkeit
- Bewegungsschnelligkeit (azyklisch)
- Bewegungsfrequenz (zyklisch)

Die elementare Schnelligkeit ist dadurch gekennzeichnet, dass sie weitgehend von zentralnervösen Steuerungsprozessen und genetischen Faktoren abhängig ist und nicht etwa die Kraft im Vordergrund steht (Steinhöfer, 2015; Thienes, 1998a).

Elementare Schnelligkeitsleistungen resultieren letztlich aus individuell maximalen Geschwindigkeiten und Frequenzen bei einfachen Bewegungsaktionen gegen geringe äußere Widerstände über ein kurzes Zeitintervall, welches einen Leistungsabfall durch Ermüdung weitgehend ausschließt. Demgegenüber sind komplexe Schnelligkeitsleistungen mit Komponenten der Kraft und/oder Ausdauer verbunden (Thienes, 1998a). Elementare Schnelligkeitsfaktoren stellen im Sportspiel eher die Ausnahme dar (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010; Thienes, 2008). Die elementare Schnelligkeit hat eine Grundlagenfunktion und wird als Basis für komplexe Schnelligkeitsleistungen bezeichnet. Die elementare Schnelligkeit zeichnet sich durch relative Unabhängigkeit aus, d. h. die elementaren Dimensionen der Schnelligkeit sind auch unabhängig voneinander trainierbar. Eine hohe Ausprägung eines Teilbereichs hat letztlich keinen Einfluss auf das Niveau der anderen Merkmale. Eine hohe Bewegungsschnelligkeit geht nicht zwingend mit einer guten Reaktionsschnelligkeit einher (Joch, 1988; Thienes, 1998a).

Reaktionsschnelligkeit

Besonders im Sport spielt die Reaktionsschnelligkeit eine wichtige Rolle. Reaktionsschnelligkeit ist die Fähigkeit, innerhalb kürzester Zeit auf einen Reiz zu reagieren. Dabei kann zu einem bekannten – aber auch unbekanntem – Zeitpunkt ein Signal auftreten, welches möglichst schnell eine Reaktion hervorrufen soll. Diese Signale können je nach Informationsaufnahme optisch, akustisch oder taktil sein. Es wird dabei zwischen Einfach- und

Wahlreaktionen unterschieden. Bei Einfachreaktionen ist die motorische Antwort auf ein bekanntes Signal schon vorher festgelegt (z. B. Startschuss Sprint) (Joch & Ückert, 1999).

Als Reaktionszeit wird die Zeitspanne zwischen Auslösen des Reizes und willkürlicher Muskelaktion bezeichnet. Die Reaktionszeit gilt als Indikator für die Reaktionsschnelligkeit. Dabei müssen aber auch die Latenzzeit sowie die Antizipationsfähigkeit berücksichtigt werden. (Schnabel et al., 2011). Die Reaktionszeit gliedert sich in 5 Phasen (Joch & Ückert, 1999; Schnabel et al., 2011; Thienes, 1998a):

1. die Wahrnehmungsphase mit dem Auftreten der Erregung im Rezeptor
2. die afferente Leitungsphase mit der Überführung der Erregung ins Zentralnervensystem
3. die Informationsverarbeitungsphase mit Übergang des Reizes in die Nervennetze und Bildung eines effektorischen Signals
4. die efferente Leitungsphase mit dem Eintritt des Signals vom Zentralnervensystem in den Muskeln
5. die Phase der mechanischen Muskelaktivität nach Reizung des Muskels

Die Phasen 1 bis 4 werden als Latenzzeit bezeichnet. Als Latenzzeit wird die Zeit vom Setzen eines Reizes bis zum ersten Auftreten einer messbaren Reaktion verstanden (Schnabel et al., 2011). Die Dauer wird bestimmt durch die Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung sowie der Nervenleitgeschwindigkeit. Die drei unterschiedlichen Reizauslöser (optisch, akustisch, taktil) weisen eine hohe Spezifität auf, d. h. sie werden auf unterschiedlichen Leitungswegen ins Zentralnervensystem transportiert sowie in unterschiedlichen Hirnregionen verarbeitet. Dies hat unterschiedliche Reaktionszeiten zur Folge. Die Reaktionszeit auf taktile Reize ist am kürzesten, dann folgt die Reaktionszeit auf akustische Signale. Die Reaktion auf optische Signale dauert durch die Umwandlung der elektromagnetischen Wellen des Lichts am längsten. Je nach Autor differieren die Angaben der Reaktionszeiten.

Tab. 1 Differierende Reaktionszeiten (modifiziert nach Steinhöfer, 2015, S. 176)

Taktiler Signal	0,10–0,18 s
Akustisches Signal	0,12–0,20 s
Optisches Signal	0,15–0,27 s

Die unterste Grenze für Reaktionsleistungen liegt bei 0,10 Sekunden. Zeiten, die darunter liegen, gelten als antizipiert und werden z. B. in der Leichtathletik als Fehlstart gewertet. Durch die Spezifität der Reizauslöser herrscht auch eine hohe intraindividuelle Variabilität vor, dies bedeutet, dass eine Person ein gutes Reaktionsvermögen auf taktile Reize, aber ein schlechtes auf optische Reize aufweisen kann. Des Weiteren sind kleine Bewegungen eines Körperteils wie z. B. der Tastendruck eines Fingers wesentlich schneller zu realisieren als Ganzkörperbewegungen. Reaktionen mit den oberen Extremitäten erfolgen schneller als mit den unteren (Schnabel et al., 2011; Steinhöfer, 2015). Wie bereits zuvor erwähnt kann ein Sportler über eine hohe Bewegungsschnelligkeit verfügen, aber eine relativ schlechte

Reaktionszeit aufweisen. Dies kann selbst bei international erfolgreichen Sprinterinnen und Sprintern beobachtet werden. Auch der Grad der Ermüdung kann einen Einfluss auf die Reaktionszeit haben. Ebenso spielen der Erwärmungszustand und die Körpertemperatur eine wichtige Rolle. Entscheidend ist auch die Antizipation. Gering sind jedoch die geschlechtsspezifischen Unterschiede (Joch & Ückert, 1999, Schnabel et al., 2011).

Im Unterschied zur Einfachreaktion sind bei der Wahlreaktion mehrere bekannte Signale mit jeweils einer spezifischen Bewegungsantwort gekoppelt, so zum Beispiel das Betätigen eines Schalters mit der Hand bei einem optischen und mit dem Fuß bei akustischem Signal. Dies stellt die einfachste Form dar, wenn zwei Auswahlmöglichkeiten mit jeweils einer unterschiedlichen motorischen Aktion beantwortet werden. Im Gegensatz zur Einfachreaktion muss also bei der Wahlreaktion vor der Reaktion eine Entscheidung gefällt werden. Diese Zuordnung zwischen Reiz und Reaktion kann jeden beliebigen Grad der Komplexität annehmen (Joch & Ückert, 1999). Im Sport spielen Wahlreaktionen besonders in Zweikampfsportarten und in Sportspielen eine entscheidende Rolle, wenn mehrere und vor allem auch unbekannte Reize auftreten können, wie z. B. beim Torwart, der vorher nicht weiß, in welche Ecke geworfen wird. Der Sportler muss sich also für die optimale Lösungsvariante entscheiden und dies so schnell wie möglich. Reaktionsleistungen sind auf bewegliche Objekte wie Ball, Mit- und Gegenspieler sowie die Waffe des Angreifers gefordert (Schnabel et al., 2011). Wichtige Einflussfaktoren sind aber auch die Erfahrung und damit verbunden die Antizipation. Denn je öfter der Sportler eine Situation bereits erlebt hat, desto einfacher fällt es ihm, eine Entscheidung zu treffen (Schnabel et al., 2011). Als Reaktionszeit für Wahlreaktionen bei Ganzkörperbewegungen wird ein Wert von 0,3 bis 1 Sekunde angegeben (Steinhöfer, 2015). Dies stellt sich problematisch für den Torhüter bei Würfen aus der Nahdistanz dar, weil zur Abwehr des Balles oft nur ca. 0,3 Sekunden zur Verfügung stehen. Insofern stellt sich die Frage nach der Trainierbarkeit. Während einige Autoren nur bedingt eine Trainierbarkeit der Reaktionsschnelligkeit konstatieren (Schnabel et al., 2011), verweist Joch (1988) auf eine Verbesserung von 10 bis 20 Prozent bei Einfachreaktionen durch Training. Für Wahlreaktionen wird sogar eine Steigerung von bis zu 40 Prozent angegeben. Festzuhalten gilt, dass Einfachreaktionen durch erbliche Anlagen dominiert und somit eingeschränkt trainierbar sind, während komplexe Wahlreaktionen sehr gut trainierbar sind (Steinhöfer, 2015). Diese Wahlreaktionen stellen auch die Mehrheit bei sportlichen Handlungen dar, während einfache Reaktionen kleiner Körperteile eher selten vorkommen. Insofern spielt das Training der Wahrnehmung und Entscheidung eine große Rolle bei der Reaktionsschnelligkeit.

Bewegungsschnelligkeit

Bewegungsschnelligkeit beschreibt die Fähigkeit, eine isolierte motorische Aktion mit festgelegtem Ausgangs- und Endpunkt (azyklische Bewegungen wie Würfe, Schläge, Sprünge usw.) innerhalb kürzester Zeit auszuführen. Viele Sportarten haben zum Ziel der Bewegung, dem eigenen Körper, einzelnen Körperteilen oder einem Gerät eine möglichst hohe Endgeschwindigkeit zu verleihen. Als Beschleunigung wird die Geschwindigkeitsveränderung in der Zeit bezeichnet. Positive Beschleunigung ist durch ansteigende Geschwindigkeit gekennzeichnet (Joch & Ückert, 1999). Die Beschleunigung spielt besonders bei Sprüngen und Würfen eine wichtige Rolle. Daher wird die Bewegungsschnelligkeit in der Literatur teilweise auch als azyklische Schnelligkeit bezeichnet (Steinhöfer, 2015). Die Bewegungsschnelligkeit wird auch oft mit der Schnellkraft in der Verbindung gebracht, da eine gute

Beschleunigungsfähigkeit Voraussetzung für die Realisierung eines raschen Kraftimpulses darstellt (Schnabel et al., 2011). Je höher die zu beschleunigende Last ist, desto leistungsbestimmend wird auch die Kraft (Steinhöfer, 2015). Die Fähigkeit, einen bereits begonnenen Kraftimpuls maximal schnell zu steigern, wird als Explosivkraft bezeichnet. Bei vielen Schlag- oder Sprungbewegungen ist es von großer Bedeutung, den Kraftanstieg maximal weiterzuführen, um beispielsweise eine möglichst hohe Absprunggeschwindigkeit zu erzielen. Eine große Kraftfreisetzung zu Beginn der Bewegung wird als Startkraft ausgedrückt. Gerade in den ersten 30 bis 100 ms einen hohen Kraftwert zu erzielen, zeichnet die Startkraft aus. Die Startkraft ist leistungsbestimmend in Sportarten und Disziplinen, in denen es darum geht, in möglichst kurzer Zeit eine hohe Geschwindigkeit zu erzielen wie z. B. beim Sprint. Die Startkraft geht nahtlos in die Explosivkraft über. Leistungsbestimmend ist somit neben der Geschwindigkeit, mit der die erforderliche Kraft entwickelt wird, auch die Länge des Beschleunigungsweges (Joch & Ückert, 1999). Wie bei der Reaktionsschnelligkeit kann es auch bei der Bewegungsschnelligkeit vorkommen, dass interindividuelle Differenzen auftreten und ein Sportler seine Arme sehr schnell beschleunigen kann, aber Defizite bei der Beschleunigung der Beine aufweist.

Bewegungsfrequenz

Die Analyse des 100-m-Laufs ist die häufigste Form der Annäherung an das Konstrukt der Schnelligkeit. Die Bewegungsfrequenz oder zyklische Schnelligkeit ist als maximal mögliche Anzahl strukturgleicher Bewegungen in einer festgelegten Zeiteinheit definiert (z. B. Laufschriffe pro Sekunde). Schnell hintereinander folgende gleiche Bewegungen des gesamten Körpers oder einzelner Körperteile wie beim Sprinten oder Radfahren werden als Bewegungsfrequenz bezeichnet. Die Frequenz beschreibt die Anzahl von Bewegungszyklen in einem Zeitintervall, diese wird gemessen in Hertz (Hz = Bewegungen pro Sekunde). Die maximale Frequenz, mit der strukturgleiche Bewegungen ausgeführt werden können, gilt somit als Schnelligkeitsmerkmal bei zyklischen Bewegungen. Die Reduzierung des Zeitbedarfs bei zyklischen Bewegungen ist daher gebunden an möglichst viele Wiederholungen pro Zeiteinheit (Thienes, 1998a). Bei der zyklischen Schnelligkeit werden zwei Formen der Bewegung unterschieden. Zum einen ist dies die Alternation von rechter und linker Extremität und zum anderen die wiederholte Bewegung einer Extremität (einseitig) oder beide gleichzeitig (rechts und links simultan). Charakteristisch für alternierende Bewegungen ist der rhythmische Wechsel von rechter und linker Extremität (Thienes, 1998b). Die Bewegungsfrequenz stellt die Grundlage der Fortbewegung durch die wechselseitige Aktivierung der Muskulatur auch in der Tierwelt dar (z. B. Flügelschlag beim Vogel). Eine typische motorische Aktion zur Beschreibung der Bewegungsfrequenz stellt das Tapping (Klopfen) dar. Zur Verdeutlichung der Grundformen ist bei der ersten Form das beidseitig abwechselnde Tappen der Hände gemeint. Bei der zweiten Variante wird entweder nur mit der rechten Hand getappt oder mit beiden Händen gleichzeitig (Thienes, 1999). Weiterhin kann zwischen „freien“ (z. B. Tapping) und „geführten“ (z. B. mit einer Tretkurbel) Bewegungen differenziert werden (Thienes, 1998b). Als Beispiele aus der Sportpraxis können für „freie“ Bewegungen Laufen, Schwimmen, Eisschnelllauf oder Skilanglauf genannt werden, für „geführte“ Bewegungen sind Radfahren und Rudern charakteristisch (Thienes, 1998a). Wobei dabei immer gilt, dass nicht eine maximale Bewegungsamplitude, sondern eine individuell optimale Amplitude anzustreben ist. In vielen Sportarten wird die Bewegungsfrequenz als zentrale Voraussetzung für hohe Leistungen angesehen (Thienes, 1999).

Schnell hintereinander ausgeführte gleiche Bewegungen, bei denen eine Wegstrecke zurückgelegt wird, werden als Fortbewegungsgeschwindigkeit bezeichnet. Elementare Bewegungsfrequenz zeigt sich bei Bewegungen am Ort, während zyklische Bewegungen in der Fortbewegung mit der Kraft und Ausdauer in Verbindung stehen. Somit wird zwischen maximaler Bewegungsfrequenz und der Frequenz als Element einer komplexen Schnelligkeitsleistung unterschieden (Steinhöfer, 2015; Thienes, 1998a).

Zusammenfassend kann als Definition für die Schnelligkeit festgehalten werden:

Motorische Schnelligkeit ist die Fähigkeit, auf einen Reiz in kürzester Zeit zu reagieren und Bewegungen (azyklisch oder zyklisch) unter den gegebenen Bedingungen mit minimiertem Zeitaufwand auszuführen.

Komplexe Schnelligkeit

Neben der grundlegenden, elementaren Schnelligkeit ist im Sport besonders die komplexe Schnelligkeit von Bedeutung. Es handelt sich dabei um sportliche Leistungen, die in möglichst kurzer Zeit realisiert werden sollen. Die Reduzierung des Zeitbedarfs gelingt durch die optimale Kombination mit den anderen Fähigkeiten und Teilelementen der sportmotorischen Leistung (Schnabel et al., 2011; Thienes, 1998a). Die komplexe Schnelligkeit steht in Beziehungen mit den anderen Leistungskomponenten wie Kraft, Ausdauer und Technik (Hohmann et al., 2010). Die Mehrheit der sportlichen Anforderungen steht besonders im Zusammenhang mit der Kraft. Daher wird die komplexe Schnelligkeit auch oft mit der Schnellkraft in Verbindung gebracht. Die Schnellkraft zeichnet sich durch die Überwindung von ansteigenden äußeren Widerständen aus. Insofern ist hier das Zusammenspiel zwischen nervalen und muskulären Komponenten entscheidend (Schnabel et al., 2011).

Der elementaren Schnelligkeit wird eine Voraussetzungsfunction für die komplexe Schnelligkeit zugeschrieben. Es scheint ein hohes Niveau der elementaren Schnelligkeit notwendig, um die komplexe Schnelligkeit zu entwickeln und zu verbessern (Schnabel et al., 2011; Thienes, 1998a). Die elementare Schnelligkeit bildet die koordinative Voraussetzung der Komplexschnelligkeit. Insofern ist die Ausbildung der elementaren Schnelligkeit wichtiger Bestandteil für die Ausbildung der komplexen Schnelligkeitsleistungen.

Handlungs- und Entscheidungsschnelligkeit

Komplexe Schnelligkeit zeichnet sich durch die Ausführung von sporttechnischen und taktischen Handlungen in kürzester Zeit aus. Insofern dürfen Schnelligkeitsleistungen nicht nur auf schnelle Bewegungen reduziert werden, sondern besonders in Sportspielen kommt es darauf an, auch schnell im Kopf zu sein. Technisch-taktische Handlungen situationsgerecht und präzise in optimaler Zeit und Intensität erfolgreich zu absolvieren wird als Handlungsschnelligkeit bezeichnet. Dieses Qualitätsmerkmal ist entscheidend in Sportspielen und Zweikampfsportarten, in denen komplexe motorische und kognitive Schnelligkeitsanforderungen zu bewältigen sind (Schnabel et al., 2011; Steinhöfer, 2015). Das Niveau der Handlungsschnelligkeit ist in hohem Maße von den technischen Fertigkeiten sowie den konditionellen und koordinativen Fähigkeiten abhängig. Die Gesamtzeit, die

zur Bewältigung von komplexen kognitiv-motorischen Aufgaben benötigt wird, wird zur Beurteilung des Niveaus der Handlungsschnelligkeit herangezogen. Wesentliche Faktoren, die somit die Handlungsschnelligkeit determinieren, sind die Reaktionszeit bei Wahlreaktionen und die Bewegungsschnelligkeit (Schnabel et al., 2011). Maßgeblich entscheidend dafür sind Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung. Vor und während der Schnelligkeitsleistung stehen Wahrnehmungs-, Entscheidungs- und Antizipationsprozesse im Vordergrund. Speziell in Sportarten mit hohen Anforderungen an die situativ richtige Entscheidung ist Handlungsschnelligkeit für den Erfolg entscheidend (Hohmann et al., 2010). Als erstes ist die Wahrnehmung in der Entscheidungskette zu nennen. Es gilt aus der Fülle der auftretenden Informationen die wichtigsten Signale für die Handlung herauszufiltern. Die Aufmerksamkeit bezieht sich auf die Wahrnehmung im Raum sowie auf die Wahrnehmung der Bewegung von Ball und Mit- und Gegenspieler. Wer die relevanten Informationen frühzeitig erkennt, spart wertvolle Zeit. Antizipation ist definiert als ständige geistige Vorwegnahme der möglichen nächsten Situation. Dafür ist eine gute Kenntnis der Situation von Nöten. Besonders das Wissen über sogenannte Wenn-Dann-Beziehungen, also was höchstwahrscheinlich auf eine Aktion als Folgeaktion passiert, reduziert die Informationsaufnahme und -verarbeitung. In vielen Sportarten muss die motorische Antwort auch aufgrund von Antizipationsprozessen erfolgen, da für eine echte Reaktionsleistung gar nicht genug Zeit zur Verfügung steht. Aufgrund der vorangegangenen Situationswahrnehmung und Antizipation wird die Handlungsentscheidung gefällt. Die Qualität der vorangegangenen Prozesse bestimmt das Niveau der Handlungsschnelligkeit. Gerade in Sportspielen müssen in ständig wechselnden Spielsituationen permanent Entscheidungen unter hohem Zeitdruck getroffen werden. Leistungsunterschiede zwischen Sportlern lassen sich an der Informationsaufnahme und -verarbeitung festmachen. Erfahrene Sportler sparen viel Zeit durch die geistige Vorwegnahme der Gegnerabsicht. Diese Unterschiede stehen allerdings auch in Zusammenhang mit der Qualität der technischen Fertigkeiten: Wer die richtige Anspielstation erkennt, muss diese auch anspielen können. Auch die Automatisierung der sportlichen Bewegung schafft Freiräume für Entscheidungsprozesse, wenn die Bewegung selbst sicher beherrscht wird (Steinhöfer, 2015). Die Handlungsschnelligkeit ist in geringem Maße von der motorischen Aktion bestimmt, sondern etwa Dreiviertel des Zeitbedarfs zur Lösung der Handlungsaufgabe entfallen auf die kognitiven Prozesse. Diese informationsaufnehmenden und -verarbeitenden Prozesse sollten dementsprechend im Training berücksichtigt werden. Denn der kognitive Anteil bzw. der Wahrnehmungsanteil wird mit zunehmendem Leistungsniveau oder auf höherem Leistungsniveau immer bedeutsamer für die komplexe Schnelligkeitsleistung.

Fortbewegungsschnelligkeit mit Richtungswechsel

In neueren Modellen zur Schnelligkeit wird zwischen "agility" und "speed" differenziert (z. B. Sheppard and Young 2006). "Speed" legt hierbei Schnelligkeit in erster Linie als (lineare) Sprintschnelligkeit aus. "Agility" berücksichtigt zwei sportartspezifische Ausprägungsformen: Zum einen die Schnelligkeit mit Richtungswechseln während schnellstmöglicher Fortbewegung ("Change of direction speed"/COD) und zum anderen die Notwendigkeit zur schnellen Entscheidung in komplexen Situationen (Handlungs- und Entscheidungsschnelligkeit). Erstgenannte Komponente (COD) resultiert aus der Zusammenschau von jedoch keineswegs einheitlichen Befunden, die nur geringe Zusammenhänge zwischen Leistungen im Linearsprint, der Maximal- und der Schnellkraft auf der einen Seite und

Sprintleistungen mit Richtungswechseln auf der anderen Seite nachweisen (Brughelli et al. 2008). Daneben zeigen verschiedene Studien keine bedeutsamen Verbesserungen der Fortbewegungsschnelligkeit mit Richtungswechseln nach einem Sprint- oder einem Krafttraining. Diese Befunde gelten als Hinweis darauf, dass die Fähigkeit zur maximalen Sprintschnelligkeit mit Richtungswechseln als weitgehend eigenständige Schnelligkeitskomponente gesondert, das bedeutet mit eigenen Methoden und Inhalten, im Training angesteuert werden sollte.

Schnellkraft

Zwischen der Schnelligkeit und der Kraft besteht ein enger Zusammenhang. Es ist das Ziel, Schnelligkeit auch gegen höhere Widerstände zu entwickeln. Die azyklische Schnelligkeit gegen steigende äußere Widerstände wird als Schnellkraft bezeichnet. Schnellkraft ist definiert als die Fähigkeit des neuromuskulären Systems, in möglichst kurzer Zeit einen hohen Kraftimpuls zu erzielen (Thienes, 1998a). Dies ist eine motorisch-konditionelle Komponente der komplexen Schnelligkeit. Schnellkraft wird benötigt für Sprünge und Würfe, explosive Antritte sowie überraschende Richtungswechsel. Gemäß der Strukturierung der Kraftfähigkeiten muss betont werden, dass die Maximalkraft die Basisfähigkeit der Schnellkraft darstellt. Die größtmögliche Kraft, die willkürlich gegen einen Widerstand ausgeübt werden kann, wird als Maximalkraft bezeichnet. Die Höhe der Maximalkraft ist von der vorhandenen Muskelmasse abhängig. Diese wird zum einen durch die Dichte der kontraktilen Filamente im Muskel und zum anderen durch die Faserzusammensetzung im Muskel bestimmt. Die motorische Einheit aus Nerven- und Muskelfaser ist zuständig für die Aktivierung des Muskels. Eine möglichst rasche Kraftentwicklung wird demnach durch eine hohe Frequenz gleichzeitig innervierter Muskelfasern erzielt. Die Frequenzierung wirkt sich auf den Kraftanstieg und dabei besonders auf die Geschwindigkeit der Kraftentwicklung aus. Diese schnelle Kontraktionsfähigkeit bestimmt die Schnellkraft, auch unabhängig von der Maximalkraft, durch die verbesserte Rekrutierung der motorischen Einheiten (Bührle, 1993). Wie bereits bei der Bewegungsschnelligkeit erwähnt wurde, unterteilt sich die Schnellkraft in Explosiv- und Startkraft. Die Startkraft zielt darauf ab, zu Beginn der Bewegung einen möglichst hohen Kraftwert zu erzielen. Diesen Kraftimpuls möglichst maximal fortzuführen, wird als Explosivkraft bezeichnet. Für einen Angriffsschlag im Badminton wird nicht die größtmögliche Kraft benötigt, hierbei kommt es auf die rasche Kontraktion bei geringen Widerständen an. Angestrebt wird daher eine verbesserte intramuskuläre Koordination, die innerhalb des Muskels die Innervation optimiert. Schlussfolgerung für das Training sollte lauten, dass für eine angestrebte Verbesserung der Schnellkraft nicht nur die Maximalkraft, sondern auch die schnelle Kontraktionsfähigkeit des Muskels (intramuskuläre Koordination) trainiert wird. Gerade bei schnellen, technischen Bewegungsabläufen spielt der koordinative Anteil eine große Rolle (Bührle, 1993).

Schnelligkeitsausdauer

Die Ausdauer steht ebenfalls in Wechselwirkung mit der Schnelligkeit. Die Maximalgeschwindigkeit soll möglichst lange aufrechterhalten werden. Im Laufe der Evolution erwies sich diese Fähigkeit als überlebenswichtig, um die Fluchtreaktion erfolgreich zu gestalten. Auch in der letzten Spielminute muss der Sportler für den entscheidenden Konter noch schnell sein und gute Entscheidungen treffen. Die Kombination aus Ausdauer und

Schnelligkeit wird als Schnelligkeitsausdauer bezeichnet. Steinhöfer (2015, S.181) definiert Schnelligkeitsausdauer als „Fähigkeit hohe bzw. höchste Geschwindigkeiten über einen längeren Zeitraum aufrecht erhalten zu können bzw. den ermüdungsbedingten Geschwindigkeitsabfall möglichst gering zu halten“. Diese Schnelligkeitsfähigkeit wird daher auch oft als „Stehvermögen“ bezeichnet. Diese Definition bezieht sich stark auf zyklische Bewegungen und trifft noch keine Aussage über die Dauer der zu erbringenden Schnelligkeitsleistung. Ist Schnelligkeitsausdauer auch leistungsbestimmend über 100 m oder erst über 400 m? Die Ermüdung stellt das Merkmal zur Unterscheidung von Ausdauer- und Schnelligkeitsleistungen dar. Submaximale Geschwindigkeiten über Zeiträume von 35 Sekunden bis zu 2 Minuten können als Kurzeitdauer mit der Schnelligkeitsausdauer gleichgesetzt werden. Maximale Schnelligkeitsleistungen können nur über kurze Zeiträume in ermüdungsfreiem Zustand aufrechterhalten werden (Thienes, 1998a). Aufgrund der Grenze der anaerob-alaktaziden Energiebereitstellung umfassen maximale elementare Schnelligkeitsleistungen ca. 10 Sekunden. Komplexe Schnelligkeitsleistungen können bis zu 35 Sekunden andauern (Thienes, 1999). Bei diesen Schnelligkeitsleistungen spielen die Energiebereitstellungsprozesse sowie die dazugehörige Ermüdungswiderstandsfähigkeit eine entscheidende Rolle. Insofern ist die Schnelligkeitsausdauer vor allem auf den Strecken 200m und 400m von Bedeutung, kommt aber auch schon bei Kurzsprints zum Tragen. Im Fußball werden selten Distanzen von 50 m in maximaler Geschwindigkeit gelaufen. Gerade in Sportspielen kommt es eher darauf an, oft und wiederholt kurze bis mittlere aber maximale Sprintleistungen zu absolvieren. Die Ausdauerkomponente kommt demnach durch die häufige Wiederholung der Schnelligkeitsleistungen zum Tragen (Steinhöfer, 2015). Dies gilt nicht nur für zyklische Bewegungen, sondern auch bei azyklischen Bewegungen wie in leichtathletischen Wurfdisziplinen. Dort muss die Technik auch noch im entscheidenden sechsten Versuch stabil beherrscht werden (Thienes & Baschta, 2010).

2 Schnelligkeitstraining

Trainingsmethodische Zugänge

Das trainingsmethodische Vorgehen im Schnelligkeitstraining wird nachfolgend aus den charakteristischen Anforderungsbedingungen komplexer Schnelligkeitsleistungen im Sport entwickelt (vgl. Abb. 1). Die komplexe motorische Schnelligkeit ist durch informationell-koordinative und konditionell-energetische Anforderungen begrenzt. Informationell-koordinativer Anforderungen ergeben sich v. a. aus der Komplexität von Handlungssituationen (etwa in den Sportspielen) und die Notwendigkeit auch bei schnellen Bewegungen noch genau zu agieren (Ablauf- und Trefferpräzision). Konditionell-energetische Anforderungen beeinflussen die Schnelligkeit über die zu bewältigenden äußeren Widerstände (z. B. Kugelstoß mit einem 4 kg oder 7,25 kg schweren Gerät) und die Zeitdauer, über die eine komplexe Schnelligkeitsleistung aufrechterhalten werden soll (100-m-Sprint oder 400-m-Sprint). Das trainingsmethodische Vorgehen ist hieran anknüpfend als eine Variation der Schnelligkeitsanforderungen hinsichtlich der Komplexitäts- und Präzisionsanforderungen sowie der Kraft- und Ausdauerkomponenten einer Aufgabe orientiert.



Abb. 1 Anforderungsstruktur als Bindeglied zwischen elementarer und komplexer Schnelligkeit

Die trainingsmethodischen Aspekte des Schnelligkeitstrainings sind in zwei Richtungen akzentuiert, die Ausbildung der Koordinationsschnelligkeit und die Entwicklung der stärker energetischen Voraussetzungen komplexer Schnelligkeitsanforderungen im Rahmen eines Schnellkraft- oder Schnelligkeitsausdauertrainings (vgl. Abb. 2).

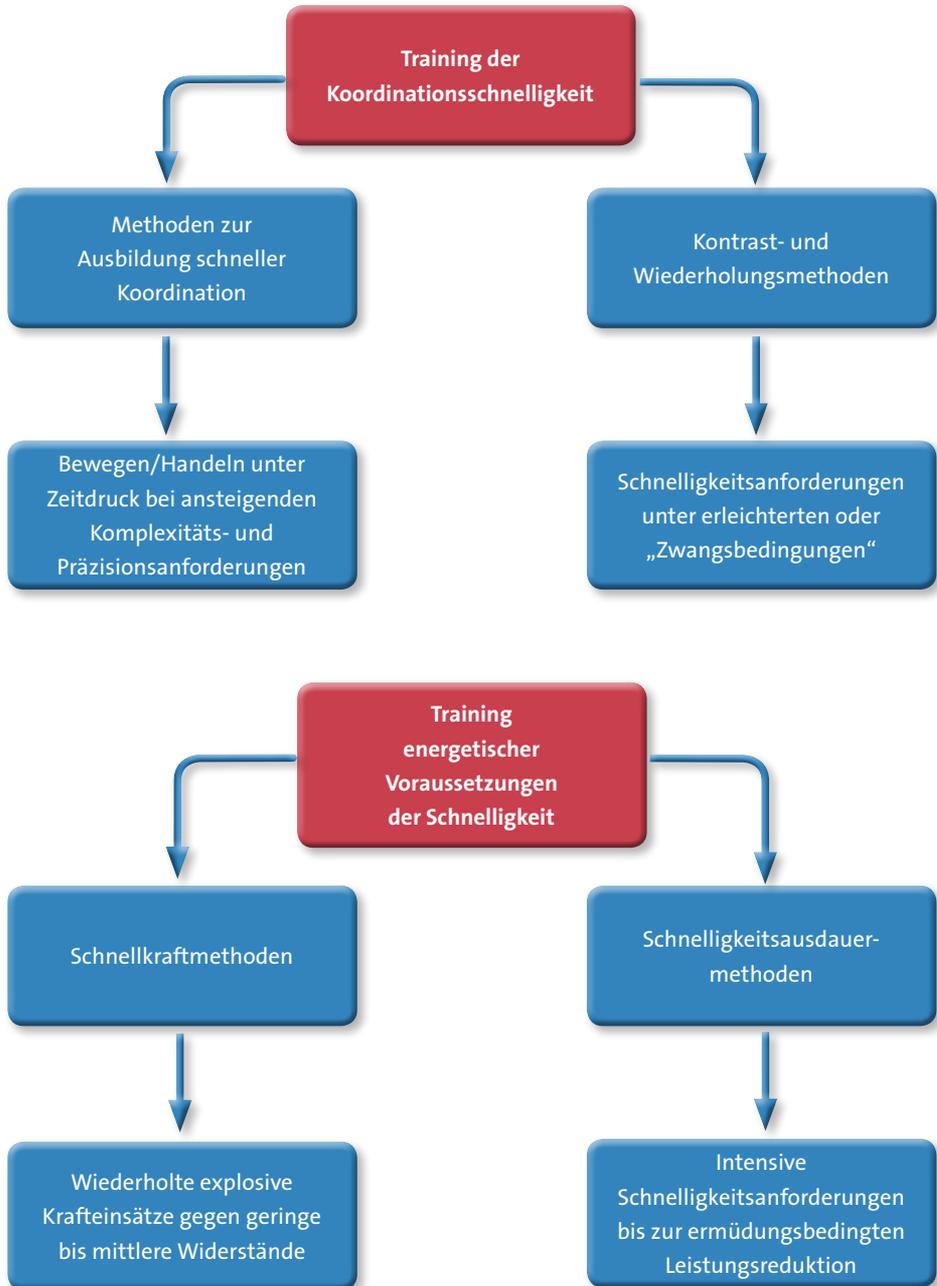
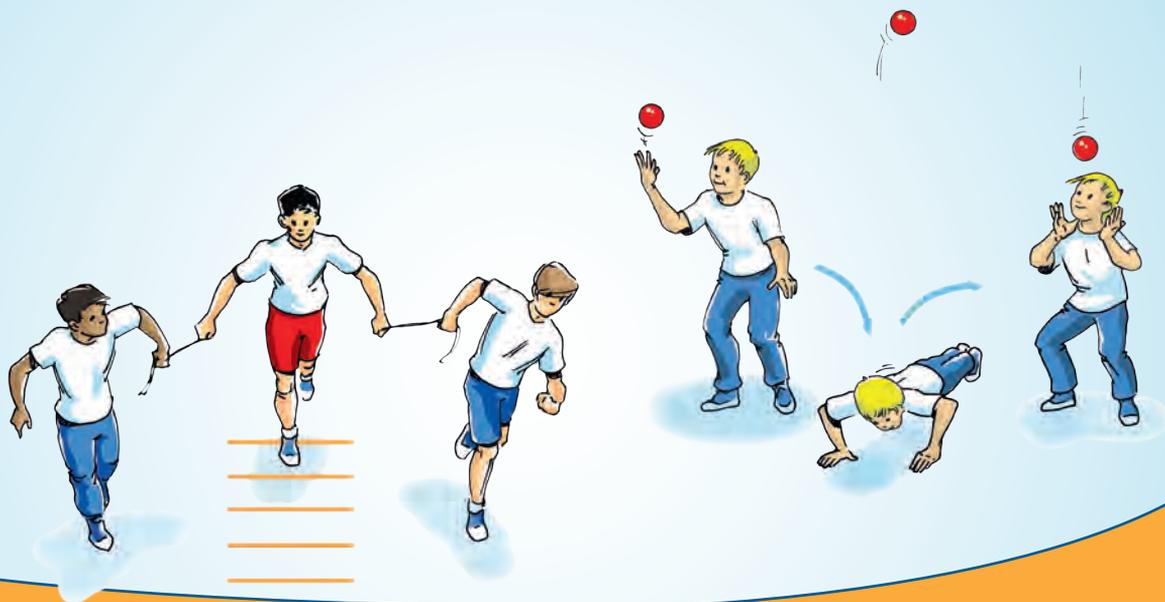


Abb. 2 Methodische Zugänge zum Schnelligkeitstraining



Schnelligkeit ist mehr als nur sprinten. Die motorische Schnelligkeit stellt ein komplexes Bedingungsgefüge mit einer Vielzahl unterschiedlicher Einflussfaktoren dar. Schnelligkeit im Sport bedeutet, innerhalb kürzester Zeit zu reagieren oder Bewegungen zu vollziehen. Im Sport werden Anforderungen an ein schnelles Bewegen, Antizipieren, Wahrnehmen, Entscheiden und Handeln gestellt. Schnelligkeit ist entscheidend für alle Sportarten und Handlungsfelder, auf allen Leistungsniveaus und jeder Altersstufe.

Neben den theoretischen Grundlagen werden in einem ausführlichen Praxisteil zahlreiche Trainingsmöglichkeiten vorgestellt, u. a. zur Schnellkraft und Schnelligkeitsausdauer. Die vielen Beispiele aus unterschiedlichen Sportarten und Bewegungsfeldern sind Bausteine für ein modernes, systematisches und erfolgreiches Training der motorischen Schnelligkeit in Schule und Verein.

